

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-218173

(43)Date of publication of application : 31.08.1989

(51)Int.Cl. H04N 1/40

(21)Application number : 63-040611 (71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 25.02.1988 (72)Inventor : TSUJI KATSUHISA
KOGURE MASAAKI

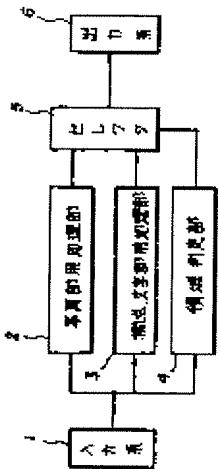
(54) IMAGE PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the sharpness of either of a density gradation image or areal gradation image that are separated out of an image and to reproduce a half-tone dot meshed character sharply by separating the image as above-said and subjecting respective separate images to a gradation processing with a suitable dither pattern.

CONSTITUTION: The title device is provided with an image identifying means 4 to identify an areal gradation image from a density gradation image, at least two kinds of dither processing means 2, 3, a means 5 to select dither processing most suitable for an identified image

from the means 2, 3 corresponding to the result of the identification by the means 4. A photographic image and half-tone a dot/character image are separated from each other, and a collective type dither processing is applied to a photographic image area while a distributed type dither processing is to a half-tone dot/character image area. As a result, excessive smoothing is not achieved even for the photographic image area, hence, the sharpness is improved, moire in a half-tone dot/character area can be suppressed, and an output image of excellent sharpness can be obtained.



⑫ 公開特許公報 (A) 平1-218173

⑬ Int. Cl. 4

H 04 N 1/40

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月31日

F-6940-5C

C-6940-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全12頁)

⑭ 発明の名称 画像処理装置

⑬ 特願 昭63-40611

⑬ 出願 昭63(1988)2月25日

⑭ 発明者 辻 勝久 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 ⑭ 発明者 小暮 雅明 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 ⑭ 出願人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 ⑭ 代理人 弁理士 武 順次郎 外1名

明細書

1. 発明の名称

画像処理装置

2. 特許請求の範囲

3値以上の多値出力が可能な出力装置を有する画像処理装置において、面積階調画像と濃度階調画像を識別する画像識別手段と、少くとも2種類のデイザ処理手段と、上記画像識別手段の識別結果に応じて、識別された画像に最適なデイザ処理を上記デイザ処理手段から選択する手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、デジタル複写機やファクシミリなどの多値出力が可能な出力装置を有する画像処理装置に関する。

(従来技術)

デジタル複写機等において、濃淡画像(中間調画像)を再現する場合は、組織的デイザ法が一般的である。

画像源である原稿が、面積階調で表現された網点画像の場合は、その網点バターンとデイザ処理のためのデイザバターンとの間で干渉が起り、その結果、モアレが発生する。このモアレの発生を防ぐものとして、例えば特開昭55-120025号公報に記載されているように、網点画像に対しては平滑化処理をし、網点の周期バターンを除去してからデイザ処理を行なうようにしたものがある。しかし、上記の平滑化処理をすることにより、画像のシャープネス(解像度)が低下し、特に、網点画像の中に文字が存在している場合は、この文字がボケてしまい、判読できなくなるという欠点がある。

また、最近は、プリンタの進歩により、白か黒かの2値だけでなく、3値、4値など、数レベル程度の変調が可能になっており、この様なプリンタを用いる場合には、多値デイザ法により階調再現することができる。

多値デイザ法においては、中間レベルのドットの用い方によつて種々のデイザ処理が行なわれて

いる。

第17図はディザ処理のための閾値マトリクス(ディザマトリクス)パターンの例の説明図である。なお、同図は説明を簡単するために3値のディザ法について示している。

同図(a)に示した閾値マトリクスを用いる方法は、まず第1閾値マトリクスを低い閾値で順次うめてゆき、次に第2閾値をうめて行くやり方である。一方、同図(b)では、第1と第2の閾値マトリクスを低いレベルの閾値で交互にうめて行くやり方である。したがつて、同図(b)の方が入力される個々の画素(ピクセル)レベルをより忠実に再現できるため、解像力に優れるが、出力安定性の劣る(隣接ピクセルで同一レベルの露光が与えられ、すべてのピクセル(4×4=16個)に割当てられてから次の露光レベルが順次割当てられる場合、つまり隣接ピクセルの露光輝度差が小さいとき(分散値)安定性が劣る)中間レベルのドットの出現率が高いため、マトリクス全体としての階調再現性は劣る。逆に、同図(a)では、中間レベルの

ドットの出現率を低く抑えているため、なめらかな階調特性が得られる。

以上のように、組織的ディザ法では、階調性と解像力の両立は難しいため、画像の種類によつて処理法を適応的に変える方法が提案されている。

すなわち、階調性が重視される写真画像(濃度階調画像)には第17図の(a)のような階調特性の良いパターンを用い、文字、線画などのような解像性能が重視される画像に対しては同図(b)のような解像力の優れたパターン、あるいは固定閾値による2値化または多値化が用いられる。

画像の中で、網点画像は、写真画像と同様に階調性が重視されるため、階調特性の優れたディザパターンが用いられる。しかし、網点画像は微小なドットが規則的に配列され、個々のドットの径が変化することにより階調再現を行なつている。

組織的ディザ法による階調処理では、ディザの同期パターンと網点原稿のパターンとの間に干渉が起き、モアレが発生する。

このモアレ発生を避けるため、従来は、網点原

稿を処理する場合は、まず、平滑化処理を行ない、網点の周期成分を除去してから、ディザ法による階調処理を行なつていた。これにより、モアレのない、階調再現性のよい画像が得られるが、網点画像(印刷物など)では、写真画像に比べて、階調画の中に文字が混在している場合が多く、平滑化処理や高階調性のパターンの使用により、これらの文字が判読できなくなるという不具合があつた。

(目的)

本発明は、上記従来技術の問題点を解消し、網点画像に対してモアレの発生がなく、文字再現性もよい画像処理装置を提供することを目的とする。

(構成)

上記したように、多値ディザ法には、中間調レベルのドットの配置の仕方によつて、第17図(a)と(b)で説明した方法がある。そして、同図(b)によるものは、各画素毎の入力レベルを出力多値数のステップで比較的忠実に再現することができ、また同図(a)によるものは、閾値マトリクス内で閾値

の偏りが大きいため、画素単位には、入力レベルを忠実に再現されにくく。

モアレは、入力データが画素毎に忠実に再現されれば発生しないが、第17図(b)のように、画素毎の閾値の偏りが大きい周期のパターンを用いた場合に特に顕著に現われる。また、第17図(b)の場合も、規則パターンを用いるため、モアレが発生しない訳ではないが、画素レベルでも比較的忠実に入力データを再現するため、モアレのパワーを低く抑えることができる。このモアレの低減効果は、多値数が増えるほど大きく、8値程度ではほとんどモアレが視覚的に認められないレベルまで抑えられる。また、網点画像は、本質的には2値画像であるため、第17図の(b)のような中間レベルを多用するパターンを用いても、網点パターンがドット集中型のディザ信号の効果を与えるため、写真画像に用いた場合のような画像のムラ(不安定性)が抑えられる。そして、文字の再現性が良いことは前記のとおりである。

したがつて、網点画像に対しては、第17図の

(a)よりも同図(b)のパターンを用いた方が高画質の出力が得られる。

本発明では、画像を写真／網点／文字の3種、または写真／網点・文字の2種に分類し、写真画像に対しては、第17図の(a)のような階調性重視のデイザパターンを用い、網点画像に対しては、第17図の(b)のパターンを用いてもよいし、さらに品質を高めるために、エッジ強調を行なつたり、固定閾値による2値化または多値化を行なつてもよい。

また、デイザパターンは、第17図の(a)と(b)に例示したドット分散型に限らず、そのマトリクスのサイズや閾値のレイアウトを変えたものを用いてもよい。第17図(a)と(b)のデイザパターンは中間レベルのドットの使い方(配置の仕方)としては両極端のものであり、プリントの性能によつては、中間的なパターンを用いることにより、階調性や解像力の改善は可能である。

閾値レイアウトは、第17図の(c)に示したように、ドット集中型とすれば、より安定した解調特

性を得ることができる。

ここで、第17図の(a)(b)に示した閾値マトリクスを4値以上に拡張した場合について説明する。

多値デイザ法では、(N+1)値化するためには、通常、N個の閾値マトリクスを用いる。この閾値マトリクスに1~Nまでの番号を付す。

また、マトリクスの要素数をMとするとき、各要素に1~Mまでの番号を付す。 $m \times n$ のサイズのマトリクスを用いれば、 $M = m \times n$ となる。但し、正確には、Mは階調表現の単位を構成する画素数である。このとき、第j番目の閾値マトリクスの第i番目の要素の閾値を $thr(i, j)$ とするとき、 $thr(i, j)$ は、

第17図(a)に示したタイプのマトリクスパターンでは、

$thr(i, j) = i \times N + j - 2 \dots \dots (1)$
となり、第17図(b)に示したタイプのマトリクスパターンでは、

$thr(i, j) = M \times (j - 1) + i \dots \dots (2)$
となる。

(1), (2)式において、マトリクスの要素番号とマトリクス中の位置の対応を変えることにより、ドット集中型やドット分散型のパターンとなる。ここでは、入力データは、濃度リニアで、Mレベルに量子化された信号である場合について記述している。

入力データが濃度リニアでない場合や、出力レベルが濃度リニアでない場合は補正が必要である。

特に、表現可能な階調数($N \times M + 1$)が、入力データのレベル数より多い場合には、入力濃度値に対し、出力濃度値がリニアになるように階調特性を設定することができる。

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本発明による画像処理装置の一実施例を示すシステムブロック図であつて、(a)は画像を、写真部か、網点・文字部かに分類して処理を切り換えるようにした具体例の構成で、1は入力系、2は写真用処理部、3は網点・文字部用処理部、4は領域判定部、5はセレクタ、6は出力系であ

る。

また、同図(b)は画像を写真部か網点部か文字部かの3種類に分類して処理を切り換えるように構成した具体例で、3-1は網点部用処理部、3-2は文字部用処理部、5-1はセレクタである。

そして、同図(c)は、文字部ではエッジ強調を施こし、網点部ではエッジ強調処理をしない様に構成した具体例で、7はエッジ強調処理部、8はセレクタである。なお、(b)(c)において(b)と同一符号は同一部分に対応する。

上記第1図に示した各具体例では、複数の画像処理部による処理結果を、領域判定部の判定結果に従つて選択する構成であり、(c)に示すように領域判定部4は画像の種類に応じて処理された結果を選択するだけでなく、領域判定信号に応じて、写真部用処理部や網点・文字部用処理部のデイザ閾値データを変化させたり、エッジ強調処理部のエッジ強調フィルタの演算を変化させるように構成してもよい。

第2図は第1図の写真部用処理回路、網点・文

字部用処理部におけるディザ処理回路の構成例を示すブロック図であつて、9はライン同期信号を入力とするy進カウンタ、10は画素同期信号を入力とするx進カウンタ、11はROMテーブルで、画像データとカウンタ9、10の出力をアドレスとする閾値マトリクスのアドレスでアドレスされるROMの番地に処理結果を格納しておくことにより、テーブル参照式に多値ディザ処理を行なうものである。なお、ここではディザマトリクスサイズがy×xの矩形とした場合を示す。

以下、本発明の一実施例の構成と動作を説明する。

先ず、領域判定部4について、写真／網点／文字分離アルゴリズムの説明を行なう。

(1) 着色画素密度による判定

この判定は、

(1-1) 低レベル(地肌レベル+ α)で2値化した場合、地肌レベルを越える画素(=着色されている画素)を抽出することができる。

したがつて、比較器30で着色画素を抽出する

上記した着色画素密度による判定は、第1図で説明したように、スキヤナで読み取られた画像データは、入力系の特に高周波領域でのMTFの劣化を補正する必要がある。したがつて、MTF補正回路20は、高域強調特性をもつデジタルフィルタとすることができます。高域強調は、通常、原画像からラブリッシュ(2次微分)を引くことにより行なう方法が一般的である。

第5図はMTF補正に用いる2次元高域強調フィルタの説明図であつて、(a)、(b)、(c)は3×3サイズのフィルタ、(d)、(e)は5×5サイズのフィルタである。フィルタのサイズは3×3よりも、5×3、5×5などのように、大きいサイズとすることで、より適正な補正を行なうことができる。

フィルタの係数は、実際には、入力系のMTF特性に従つて決定されるものである。また、実際の入力系のMTF特性に合わせて、主走査方向と副走査方向の係数が異なるように構成してもよい。

なお、同図(b)又は(c)に示したように、4方位の画素のみを用いれば、ハードウェアの構成を簡略

前に、入力系のMTF補正を行なう方が望ましい。この補正のためにMTF補正回路20を設けている。比較器30は入力画像データが地肌レベル(thr1)を越えるものは着色画素として、着色画素を抽出する。

着色画素密度フィルタ40は、4×4～8×8程度のサイズのものを用いればよい。

前記(1-2)で説明したように、写真領域では、走査窓中のほとんどすべての画素が着色画素であるから、比較器50の領域判定の閾値(thr2)は、当該走査窓中の参照画素数N個のうち、N～N-2個程度に設定すればよい。また、この参照画素は、走査窓サイズを、例えば、7×7とした場合は、49画素すべてではなく、以下に示したような一部の画素を用いることで、構成を簡略化できる。

第4図は参照画素の画素配置例の説明図であつて、(a)は7×7すべての画素、(b)は十字型、(c)は×字型、(d)は米型、(e)は口型、(f)は凹型の配置画素を示す。

化することができる。

第6図は3×3のフィルタの一例を示す回路ブロック図であつて、3×3のマトリクス演算を行なうために、2ライン分のバッファ20-1、20-2、及び9個のラツチ20-3、20-4、20-5、20-6、20-7、20-8、20-9、20-10、20-11を持ち、ラツチにラツチした9画素のデータを加算器20-12、20-13、20-14、20-15、20-16、20-17、20-19、20-20および乗算器20-18を用いて前記第5図のような演算を実行する。なお、加算器、乗算器のかわりに、ROMを用いることにより、任意の係数のマトリクス演算を簡単に行なう構成とすることもできる。

第7図は着色画素密度フィルタとしての着色画素密度演算回路の一例を示す回路ブロック図であつて、ここでは、5×5サイズの走査窓内の着色画素数を計数する例を示す。同図において、低レベル2値化された1ビットのデータがシフトレジスタ40-1に入力される。シフトレジスタ40

-1からは主走査方向に5画素分の2値データ（合計5ビット）が出力される。次段の計数器40-2では、主走査方向5画素当たりの着色画素数を計数する。すなわち、5ビット中の“1”的数を計数する。計数器40-2はROMを用い、テーブル参照方式にして、5ビットのデータでアドレスされる番地に、5ビット中の“1”的数に対応した0～5までの値を格納しておくことにより実現できる。

主走査方向の画素密度データは、ラインバッファ40-3, 40-4, 40-5, 40-6とラツチ40-7, 40-8, 40-9, 40-10, 40-11により5ライン分保持され、この5ライン分の画素密度データを加算器40-12, 40-13, 40-14及び40-15で加算することにより、 $5 \times 5 = 25$ 画素当たりの着色画素数が算出される。この着色画素密度と所定の閾値thr（25～23程度）を比較器40-16で比較し、比較結果が閾値thrより大きいとき“0”（写真領域、小さいとき“1”（網点・文字領域）の

領域判定信号を出力する。

次に、エッジ画素密度による写真／網点／文字分離アルゴリズムについて説明する。

(2) エッジ画素密度による判定

この判定は、

(2-1) ラプラシアンオペレータ、ロバーツオペレータ等により、エッジ画素の抽出を行なう。

(2-2) 写真画像（濃度階調）では、急激な濃度変化が少ないため、エッジ抽出される画素は少ない。

(2-3) 文字画像は、基本的には2値画像であるため、エッジ抽出される画素が多い。

(2-4) エッジ画素の密度を計算すると、上記(2-2), (2-3)により、写真部では密度が低く、文字部では密度が高くなる。

以上により、写真／網点／文字を分離する。

第8図は、上記(2)のアルゴリズムを実行するための構成例を示すブロック図であつて、60は微分演算回路、70は比較器、80はエッジ

画素密度フィルタ、90は比較器である。

同図において、入力画像データに対して、第1ステップとして、微分演算回路60において、ラプラシアン（2次微分）やグラジェント（1次微分）値の大きさを用いて行なう方法が一般的である。この微分演算の結果を比較器70において閾値thr3と比較し、閾値より演算結果が大きいときはエッジと判定し、小さいときは非エッジと判定する。

第9図は微分フィルタの例の説明図であつて、(a)～(d)は2次微分、(e)～(n)は1次微分フィルタである。

エッジ抽出では、微分値の絶対値の大小が問題となるが、同図(e)～(n)に示した1次微分フィルタは強い方向性を持つため、(e)～(f), (g)～(h), (i)～(j), (k)～(l), (m)～(n)のように、方向性の直交する微分値 f_x, f_y の2乗和の平方根 $\sqrt{f_x^2 + f_y^2}$ を用いることが望ましい。しかし、簡単のために $(|f_x| + |f_y|) / 2, \max(|f_x|, |f_y|)$ を用いてもよい。また、注目画素位置

における8方向の勾配の最大値を用いるようにしてもよい。

第10図は上記8方向の勾配の最大値を求めるための説明図であつて、 3×3 の走査窓中の各画素の階調レベルを図示のように、a～iとすると、注目画素（eの位置）位置における濃度勾配（1次微分）は、

$$\max\left(\frac{|a-e|}{\sqrt{2}}, |b-e|, \frac{|c-e|}{\sqrt{2}}, |d-e|, |f-e|, \frac{|g-e|}{\sqrt{2}}, |h-e|, \frac{|i-e|}{\sqrt{2}}\right)$$

で得られる。

第8図の比較器70によるエッジ抽出のための判定レベルthr3は、入力系のMTF特性や抽出すべき画像の特性によつて決定すべき値である。

この閾値thr3は固定値でもよいが、原稿の地肌レベルを考慮した浮動閾値を用いてもよい。

そして、微分演算回路60の出力が閾値thr3より大のときエッジ、小のとき非エッジとする。

次段のエッジ画素密度フィルタ80を通過した後、

比較器 9 0において、閾値 $t h r 4$ を用いて写真部と網点・文字部の領域判定を行なう。

エツジ画素密度を用いることの利点として、ノイズの影響による網点・文字部の抽出漏れや、写真部での誤判定の防止を挙げることができる。密度フィルタのサイズとしては、 $3 \times 3 \sim 8 \times 8$ 程度のものを用いればよい。

第 8 図のプロツク図において、第 1 段の微分値演算回路 6 0 から出力される微分値と、所定の閾値 ($t h r 3$) と比較することにより、エツジ画素かどうかを判定する。微分値演算は、前記第 6 図に示した MTF 捕正回路と同様のものを用いることにより実現できる。そのときのフィルタ係数は第 9 図に示したようなものを用いればよい。

エツジ画素密度の演算および領域判定は、第 7 図に示した着色画素密度演算および判定回路と同様のものを用いることができる。この際、エツジ画素密度が所定の閾値 ($t h r 4$) より大きいときは“1”(文字領域)を、小さいときは“0”(絵柄・写真領域)を出力する。

れているものである。このアルゴリズムでは、このドットを検出し、ドットの検出された領域近傍を網点画像領域と判定する。ドットの検出には、パターンマッチング法を用いるが、網点ピッチ、網点面積率によってドット径が変化するため、複数種のテンプレートを用意する。

第 1 2 図はパターンマッチング法に用いるテンプレートの一例の説明図であつて、走査窓内の各要素(画素)を $M_{i,j}$ で表わす。なお、同図には、○、×、△で示された大きさの異なる 3 種のテンプレートを示している。

第 1 2 図のテンプレートによる網点検出条件は、次のとおりである。画素 $M_{i,j}$ に関して

$M_{i,j}$ が黒、かつ○がすべて白又は、
 $M_{i,j}$ が黒、かつ×がすべて白又は、
 $M_{i,j}$ が黒、かつ△がすべて白 } … 黒ドット検出
 $M_{i,j}$ が白、かつ○がすべて黒又は、
 $M_{i,j}$ が白、かつ×がすべて黒又は、
 $M_{i,j}$ が白、かつ△がすべて黒 } … 白ドット検出

そして、次に、画像を $8 \times 8 \sim 16 \times 16$ 程度

次に、網点検出による領域判定アルゴリズムについて説明する。

(3) 網点検出による判定

この判定は、網点・文字領域を抽出するためのものであり、

(3-1) 入力画像をスライスして 2 値する。

(3-2) 2 値画像に対してパターンマッチング法により、網点(ドット)の検出を行なう。

(3-3) 単位プロツク毎に、網点の有無により、網点領域かどうかの判定を行なう。

(3-4) 隣接プロツクの判定結果により、判定の修正を行ない、ノイズによる誤判定を低減することによって実行する。

第 1 1 図は網点検出による領域判定アルゴリズムのためのプロツク図であつて、1 0 0 は MTF 捕正回路、1 1 0 は比較器、1 2 0 は網点検出回路、1 3 0 は領域判定回路、1 4 0 は判定修正回路である。

網点画像は、基本的には 2 値画像であり、表現すべき濃度の大きさに従つて、ドット径が変調さ

のサイズのプロツクに分割し、網点の検出されたプロツクを網点領域と判定する。

第 1 3 図はノイズ等による誤判定を防止するために、領域判定後に行なう判定修正処理の説明図であつて、例えば、 8×8 画素の隣接プロツク 1 ~ 4 のうち、3 プロツク以上が網点領域と判定されるときは残りの 1 プロツクも網点と修正する。逆に 4 プロツク中、網点と判定されるプロツクが 2 プロツク以下のときは、4 プロツクすべてが網点領域ではないと修正する。

以下、網点検出による領域判定の上記アルゴリズムを実行する回路構成を説明する。

第 1 1 図のプロツク図において、この網点検出による領域判定アルゴリズムは前記したように、網点のドットをその形状から検出するものであり、その検出の性能は、入力系の MTF 特性に大きく依存するため、MTF 捕正を施すことが望ましい。MTF 捕正回路 1 0 0 で MTF 捕正された画像データは、比較器 1 1 0 において、通常の 2 値化レベル(6 ビットデータのときは 3 2 程度)閾

値 $t h r 5$ で 2 値化し、前記第 1 2 図で説明したテンプレートを用いて網点検出を行なう。この網点検出回路 1 2 0 の詳細を説明する。

第 1 4 図は網点検出回路の一例を示す構成図であつて、同図 (a) は 7×7 のサイズの走査窓の 4 9 画素のデータをそろえるための回路で、6 ライン分のラインメモリ 1 2 0 - 1 ~ 1 2 0 - 6 及び $7 \times 7 = 49$ ビット分のラツチ 1 2 0 - 7 ~ 1 2 0 - 1 9 から構成される。4 9 画素分の 2 値データ $M_{11} \sim M_{77}$ は、ラツチ群から同時に取り出すことができる。

第 1 4 図 (b) (c) (d) はパターンマッチングによる網点の検出回路で、(b) (c) (d) はそれぞれ第 1 2 図に示した 3 種のテンプレート \circlearrowleft , \times , \triangle に対応する。

同図において、3 種のテンプレート \circlearrowleft , \times , \triangle に対して、判定結果 n_o , n_x , n_Δ を出力する。

判定出力 n_o , n_x , n_Δ は、各パターンと一致するときは "0"、一致しないときは "1" となる。

同図 (e) は網点検出信号 n を得る回路図であつて、網点を検出した場合は "1"、無い場合は "0"

を出力する。

第 1 5 図は領域判定回路の一例を示す構成図であつて、1 3 0 - 1 は 8 ビットのシリアル・パラレル変換器、1 3 0 - 2 は OR, 1 3 0 - 3 はラツチ、1 3 0 - 4 は OR, 1 3 0 - 5 はラインメモリ、1 3 0 - 6 はラツチ、1 3 0 - 7 はラツチである。

同図においては、 8×8 サイズのブロック毎に網点の有無を検出し、網点領域信号 P を出力する。

8×8 ブロックに少なくとも 1 個の網点が検出されれば $P = "1"$ 、1 個も検出されないときは $P = "0"$ を出力する。

網点検出回路 1 2 0 (第 1 1 図) からの網点検出信号 n は、8 ビットシリアル・パラレル変換器 1 3 0 - 1 に入力され、主走査方向に 8 画素たまる毎に 8 ビット分が並列に OR 1 3 0 - 2 に出力される。OR 1 3 0 - 2 からは、8 ビット (8 画素) のうち、1 つでも "1" (網点検出) がある場合に、"1" が output される。すなわち、 8×1 ブロック内の網点の有無を判定する。この OR 1 3 0 -

- 2 からの出力はラツチ 1 3 0 - 3, OR 1 3 0 - 4 を通り、ラインメモリ 1 3 0 - 5 に記憶される。ラインメモリ 1 3 0 - 5 には、1 ライン目の 8 画素毎の領域判定結果が記憶される。2 ライン目の網点検出信号が入力されると、OR 1 3 0 - 2 からは 2 ライン目の 8 画素毎の領域判定信号が出力される。同時に、ラインメモリ 1 3 0 - 5 からは、1 ライン目の 8 画素毎の領域判定信号が出力され、OR 1 3 0 - 4 により、 8×2 ブロック領域判定結果が出力される。ラインメモリ 1 3 0 - 5 には、 8×7 ブロックの領域判定結果が記憶される。8 ライン目の網点検出信号が入力されると、8 ライン目の 8×1 ブロックの領域判定結果がラツチ 1 3 0 - 3 を通して OR 1 3 0 - 4 に入力される。同時に、1 ~ 7 ライン目までの 8×7 ブロックの領域判定結果がラツチ 1 3 0 - 6 を通して OR 1 3 0 - 4 に入力される。OR 1 3 0 - 4 からは、 8×8 ブロックの領域判定結果が出力される。 8×8 ブロックの判定結果 P が得られる毎に、ラツチ 1 3 0 - 7 にその判定結果が保持さ

れる。 8×8 ブロックの判定結果 P がラツチ 1 3 0 - 7 に保持されると、ラツチ 1 3 0 - 3, ラツチ 1 3 0 - 6 の出力はクリアされ、ラインメモリ 1 3 0 - 5 には "0" が書き込まれ、9 ~ 1 5 ライン目のブロックの領域判定に備える。

第 1 6 図は判定修正回路の一例を示す構成図であつて、1 4 0 - 1, 1 4 0 - 2 はラインメモリ、1 4 0 - 3 ~ 1 4 0 - 6 はラツチ、1 4 0 - 7 ~ 1 4 0 - 1 0 は 3 入力 NAND, 1 4 0 - 1 1 は 4 入力 NAND である。

同図において、領域判定回路からの領域信号 P は 8 ライン毎にラインメモリ 1 4 0 - 1 に記憶される。ラインメモリ 1 4 0 - 1 に記憶された領域信号 P は、8 画素毎に出力され、ラツチ 1 4 0 - 3 に保持される。ラインメモリ 1 4 0 - 1 は、8 ラインの間は同じ動作をする。すなわち、 8×8 のブロックを処理中は同じ信号を出力する。このラインメモリ 1 4 0 - 1 から、8 回目 (8 ライン目) のデータが出力されると、そのデータはラインメモリ 1 4 0 - 2 に記憶される。

同時に、ラインメモリ140-1には、次のプロツク(9ライン目)のデータが記憶される。

こうして、ラインメモリ140-1, 140-2には、それぞれ副走査方向に隣接するプロツクの領域信号が記憶されることになる。ラインメモリ140-1, 140-2からは、8画素毎に領域判定信号が出力されて、ラツチ140-3, 140-4に保持される。ラツチ140-3, 140-4の出力は、次段のラツチ140-5, 140-6に8画素毎にラツチされる。これらの4個のラツチには、第13図に示したように、3入力NAND140-7~140-10により、隣接する4プロツクのうち、少くとも3プロツクが網点領域と判定されるとき、注目プロツクは網点領域と判定し、2プロツク以下のときは非網点領域と判定する。ここで、網点領域と判定された場合は"1"が、非網点領域と判定された場合は"0"が、4入力NAND140-11から出力される。

以上、3種の領域判定法(1)(2)(3)について説明し

た。

領域判定法(1)と(2)は、ともに写真領域／網点・文字領域の判定を行なうものであるから、どちらか一方を用いてもよい。ただし、(1)では、地肌は文字領域と判定されるため、写真のハイライト部が文字領域と判定され易いが、逆に、低濃度文字は、文字領域と判定され、都合がよい。また、(2)では、地肌部は写真領域と判定されるため、写真のハイライト部にとつては好都合であるが、低濃度(低コントラスト)文字は抽出漏れし易いという特徴がある。

一方、(3)の判定法は、網点／文字領域の判定をするものであるが、連続階調(濃度階調)の写真は文字領域と判定される。このように、(1)または(2)および(3)の判定法を用いることにより、画像を写真／網点／文字の3種類、または写真／網点・文字の2種類に分離することができる。

以上のように、本実施例では、写真画像(濃度階調画像)と網点・文字画像を分離し、写真画像領域に対しては集中型のデイザ処理を、また網点

・文字領域に対しては分散型のデイザ処理を施すことと、写真画像に対しても必要以上に平滑化されることはなく、シャープネスが向上し、網点

・文字領域に対して例えば第17図間に示したようなパターンのデイザ処理をすることによって、モアレを抑制し、シャープネスの良い出力画像を得ることができる。網点・文字領域に対して分散型の多値デイザ処理を施すことと、濃度平滑を不要とすることもでき、文字についても良好な結果を得ることができる。なお、網点と文字をさらに分離してもよい。

また、上記において、画像を写真／網点・文字の2種類に分離するときは、(1)又は(2)の一方の判定方法を用いるだけでよく、構成が簡単になる。

(効果)

以上説明したように、本発明によれば、画像を濃度階調画像(写真)と面積階調画像(網点画像や文字)とに分離し、それぞれの画像に適したデイザパターンで階調処理を施すことによって、いずれの画像もそのシャープネスを向上させるこ

とができると共に、網かけされた文字もシャープに再現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すシステムプロツク図、第2図はデイザ処理回路の構成例を示すプロツク図、第3図は着色画像密度による領域判定アルゴリズムのためのプロツク図、第4図は参考画素配置列の説明図、第5図はMTF補正に用いる2次元高域強調フィルタの説明図、第6図は3×3のフィルタの一列を示す回路プロツク図、第7図は着色画素密度演算回路の一例を示す回路プロツク図、第8図はエツジ画素密度による領域判定アルゴリズムのためのプロツク図、第9図は微分フィルタの例の説明図、第10図は8方向の勾配の最大値を求めるための説明図、第11図は網点検出による領域判定アルゴリズムのためのプロツク図、第12図はパターンマッチング法に用いるテンプレートの一例の説明図、第13図は判定修正処理の説明図、第14図は網点検出回路の一例を示す構成図、第15図は領域判定回路の一

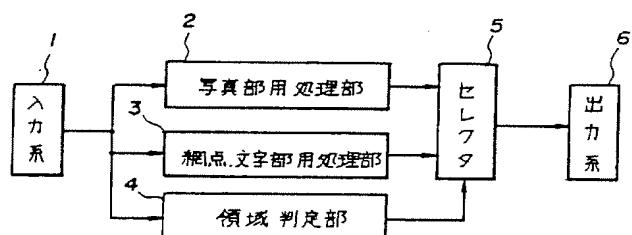
例を示す構成図、第16図は判定修正回路の一例を示す構成図、第17図はディザ処理のための閾値マトリクスパターンの例の説明図である。

1 ……入力系、2 ……写真部用処理部、3 ……網点・文字部用処理部、4 ……領域判定部、5 ……セレクタ、6 ……出力系。

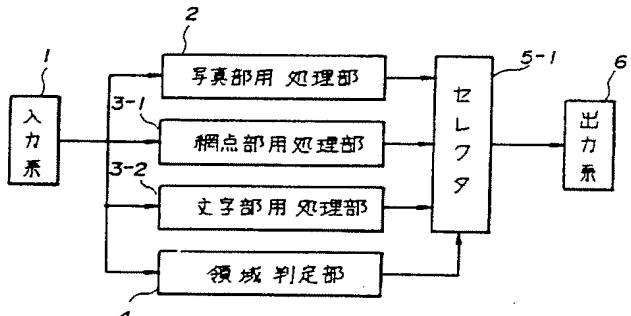
代理人 弁理士 武頭次郎 (外1名)

第1図

(a)



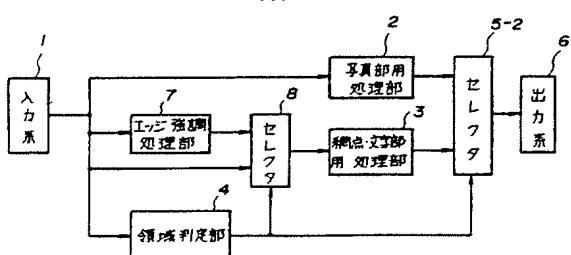
(b)



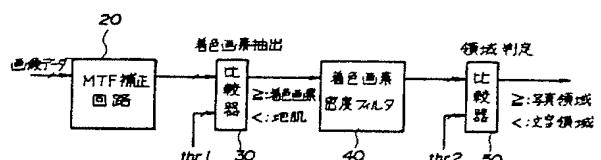
第1図

第3図

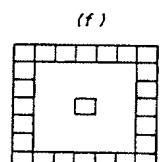
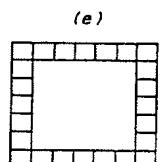
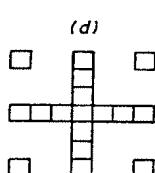
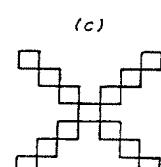
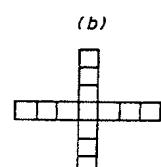
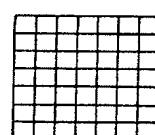
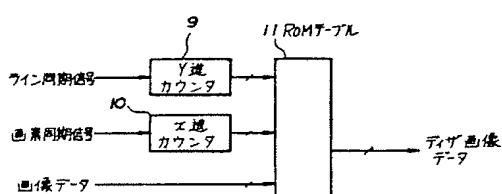
(c)



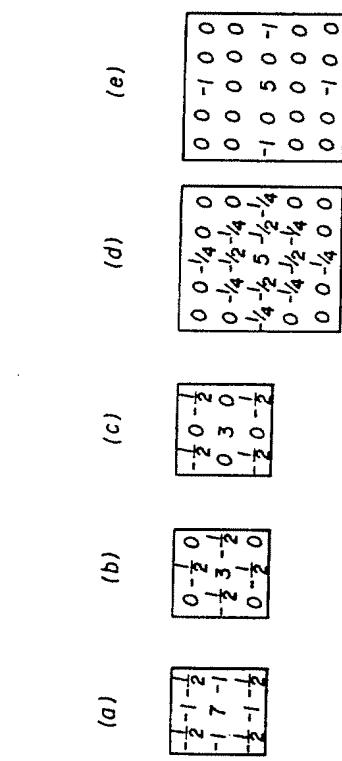
第2図



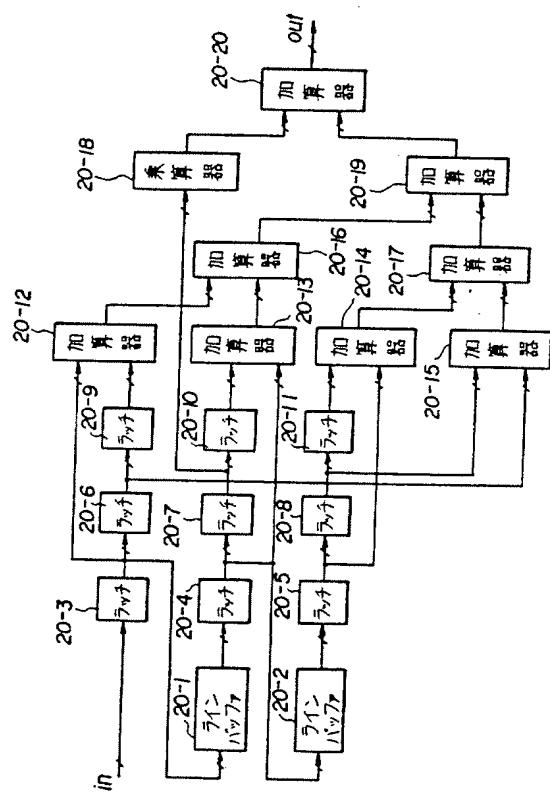
第4図



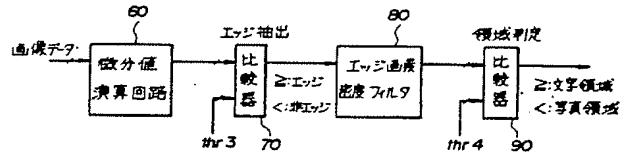
第 5 図



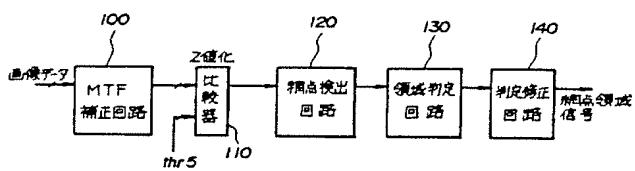
第 6 図



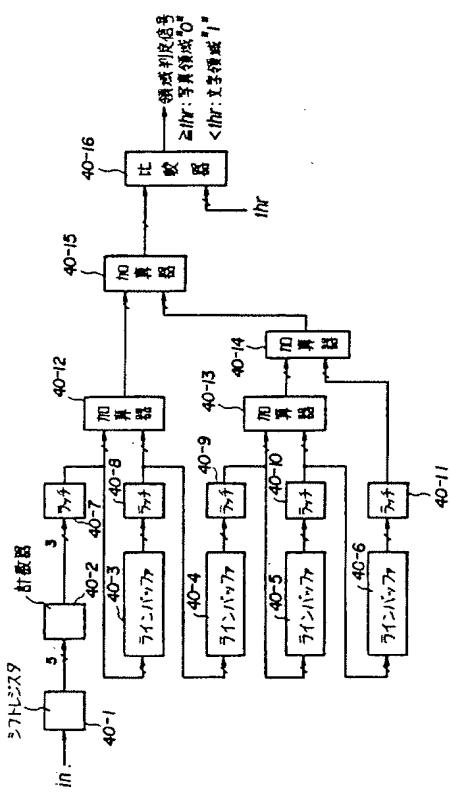
第 8 図



第 11 図



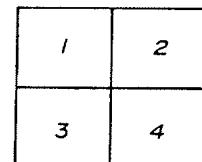
第 7 図



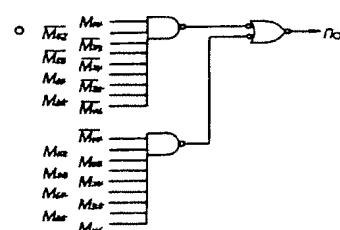
第 12 圖

	M_{1j}	M_{2j}	M_{3j}	M_{4j}	M_{5j}	M_{6j}	M_{7j}
M_{11}			Δ	Δ	Δ		
M_{12}		Δ	\times	\boxtimes	\times	Δ	
M_{13}	Δ	\times	\circ		\circ	\times	Δ
M_{14}	Δ	\boxtimes		M_{44}		\boxtimes	Δ
M_{15}	Δ	\times	\circ		\circ	\times	Δ
M_{16}		Δ	\times	\boxtimes	\times	Δ	
M_{17}			Δ	Δ	Δ		

第 13 図



第14図



(c)

14

圖 9 第

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & -4 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -12 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & -8 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$		
(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)	(r)	(s)	(t)
$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$	第 10 回

第10圖

1 1 1
1 1 1
1 1 1

M17

1

10

△

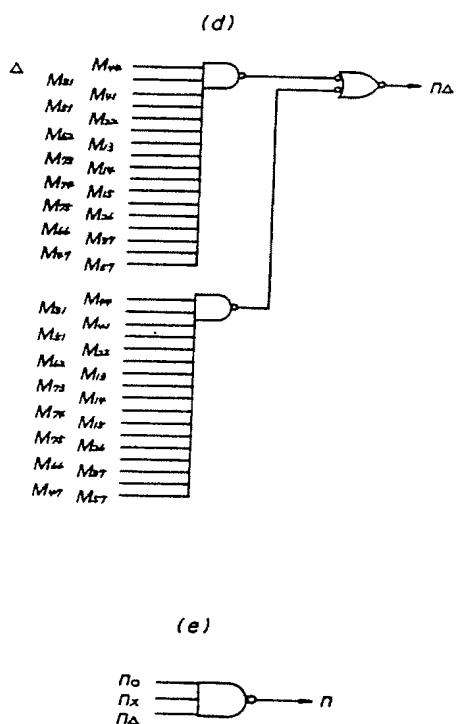
1

4

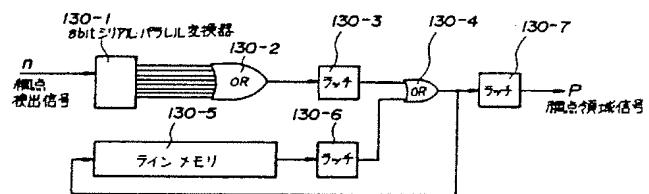
110

1

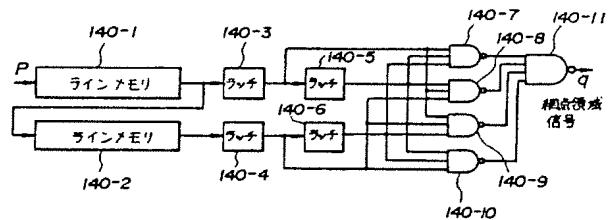
第14図



第15図



第16図



第17図

